

PAT-NO: JP404012428A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04012428 A  
TITLE: FUSE ELEMENT  
PUBN-DATE: January 17, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MITSUI, TOMOKUNI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME UCHIHASHI ESTEC CO LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP02113652  
APPL-DATE: April 27, 1990

INT-CL (IPC): H01H085/06, H01H085/48  
US-CL-CURRENT: 337/416

ABSTRACT:

PURPOSE: To use a low-melting point fusible alloy wire as a wire fuse element by providing an oxide film on the surface of a low-melting point fusible alloy body, and specifying the oxygen quantity of the oxide film.

CONSTITUTION: An oxide film is provided on the surface of a low-melting point fusible alloy body with the melting point 230-330°C, and the oxygen quantity for the surface area 1cm is set to 3.0ppm or less, and the oxygen quantity per 1gr is set to 50ppm or less. A binary or higher alloy of Pb and

§ Sn, In, Sb, Bi, Cd, Zn, Pd, Pt, Ag, Au, Cu is used for the low-melting point fusible metal. The alloy composition with a small temperature difference between a liquid phase wire and a solid phase wire is used from the viewpoint of the quick open property of a fuse element and the stability of a system. The fuse element is formed into a wire shape or ribbon shape.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-12428

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月17日

H 01 H 85/06  
85/487250-5G  
7250-5G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ヒューズエレメント

⑯ 特 願 平2-113652

⑰ 出 願 平2(1990)4月27日

⑱ 発 明 者 三 井 朋 晋 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋エステツク株式会社内

⑲ 出 願 人 内橋エステツク株式会社 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 松月 美勝

## 明 細 書

1. 発明の名称 ヒューズエレメント

2. 特許請求の範囲

(1) 融点が230～330℃の低融点可溶合金体の表面に酸化被膜を設け、表面積1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量を3.0ppm以下で且つ1g当たりの酸素量を50ppm以下としたことを特徴とするヒューズエレメント。

(2) 請求項(1)において、低融点可溶金属体が、PbとSn、In、Sb、Bi、Cd、Zn、Pd、Pt、Ag、Au、Cuとの二元または二元以上の合金であることを特徴とするヒューズエレメント。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電流ヒューズに使用するヒューズエレメントに関するものである。

(従来技術)

電流ヒューズにおいては、過電流が流れると、ヒューズエレメント自体のジュール熱によって

、ヒューズエレメントが熔断し、通電を遮断する。

ところで、電子部品を搭載した回路基板を、当該基板に装着した電流ヒューズによって保護する場合、電流ヒューズエレメントの熔融温度が余り高いと、ヒューズエレメントの熔断時に、回路基板が熱的に損傷しやすく、回路基板の継続使用が不可能となる。

従って、電流ヒューズエレメントには、比較的融点の低い低融点可溶合金を使用することが望ましく、その融点は回路基板のはんだ付け温度を勘案して250℃～300℃にすることが妥当である。

しかしながら、回路基板を保護対象とする電流ヒューズにおいては、電子部品のコンパクト性との均衡上、ヒューズエレメントを極細化する必要がある、かかる極細の低融点可溶合金線では、引っ張り強度が弱く、ヒューズの製作中、運搬中等でのヒューズエレメントの断線が懸念される。

本発明の目的は、低融点可溶合金線を電流ヒューズエレメントとして使用可能ならしめること

にある。

(課題を解決するための手段)

本発明に係わるヒューズエレメントは融点が230℃～330℃の低融点可溶合金体の表面に酸化被膜を設け、表面積1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量を3.0ppm以下で且つ1g当たりの酸素量を50ppm以下としたことを特徴とする構成である。

(作用)

低融点可溶合金体表面の酸化被膜は、低融点可溶合金よりも硬く、従って、ヤング率が高く、ヒューズエレメントに作用する力の相当部分を酸化被膜に負荷でき、低融点可溶合金体に作用する応力を良く軽減できる。従って、ヒューズエレメントの断線が生じにくくなる。また、1g当たりの酸素量を50ppm以下としているので、低融点可溶合金体の脆弱化を防止できる。更に、表面1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量を3.0ppm以下としているので、ヒューズエレメントの溶断迅速性を充分保持でき、電流ヒューズの作動性を良く確保できる。

(実施例の説明)

厚は通常0.03～0.2mm、巾は通常0.5～3.0mmである。

図において、2はセラミックス板等の絶縁基板、3、3は、導体であり、銅箔と絶縁基板との積層板の銅箔のエッチングによって形成できる。4、4は導体3、3にはんだ又は導電性接着剤5によって固着した電極であり、これらの電極4、4間に上記ヒューズエレメントAを溶接（電気溶接、超音波溶接、レーザー溶接、冷間溶接）によって橋設してある。上記はんだ付けに用いるはんだ等の融点はヒューズエレメントの融点よりも低くしてある。6は絶縁層、例えばエポキシ樹脂のモールド層である。

上記ヒューズエレメントAには、表面に酸化被膜を設けてあり、この酸化被膜が低融点可溶合金体自体よりも硬く、ヤング率が高いから、ヒューズエレメントに作用する力の相当部分を酸化被膜に負荷でき、それだけ低融点可溶合金体に作用する力従って、応力を良く減じうる。また1g当たりの酸化量を50ppm以下に抑えてあるから、ヒューズエレメントの脆弱化を良く防止できる。

図面は本発明の一実施例を用いた電流ヒューズの一例を示している。

図において、Aは本発明に係わるヒューズエレメントを示し、融点が230℃～330℃の低融点可溶合金体の表面に酸化被膜を設け、表面積1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量を3.0ppm以下で且つ1g当たりの酸素量を50ppm以下としてある。低融点可溶金属にはPbとSn、In、Sb、Bi、Cd、Zn、Pd、Pt、Ag、Au、Cuとの二元または二元以上の合金を用いることができる。合金組成には、ヒューズエレメントの即断性、組織の安定性などの面から、液相線と固相線との温度差の小さいものを使用することが好ましく、例えば、Pb95重量%—Sn5重量%（Pb—5Snと略称し、以下この表現法で全ての合金組成を表す。）、Pb—5Sn—1.5Ag、Pb—2.5Ag、Pb—5In、Pb—5In—2.5Ag等を使用できる。ヒューズエレメントの形状は、ワイヤー状、リボン状等になし得、ワイヤー状の場合、線形は通常0.05～0.3mmφ、リボン状の場合

従って、ヒューズエレメントを極細化しても、ヒューズエレメントの断線を防止できる。

上記ヒューズエレメントに過電流が流れると、ヒューズエレメントはその過電流によるジュール熱によって溶断する。この溶断温度を230℃～330℃としてあるから、回路基板の熱的損傷を防止できる。この場合、表面積1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量を50ppm以下に抑えてあるから、溶断をスムーズに行わせえ、電流を迅速に遮断でき、ヒューズエレメントの表面に酸化被膜を設けたにもかかわらず、電流ヒューズの迅速作動性を良く保証できる。

このことは下記の試験結果からも明らかである。  
(試験結果)

低融点可溶合金体として、Pb—5Sn—1.5Ag、Pb—2.5Ag、Pb—5In、Pb—5In—2.5Agを用い、表面積1cm<sup>2</sup>当たりの酸素量2.8ppm～3.0ppm、1g当たりの酸素量45ppm～50ppm、線径0.1mmφのヒューズエレメントを製作した。これらのヒューズエレ

メントを用い、図において、セラミックス基板の厚みを約0.6mm、エポキシ樹脂の厚みを約2.0mmにして電流ヒューズを製作した。これらの各電流ヒューズにおいて、その電流ヒューズのヒューズエレメント（低融点可溶合金）の融点よりも2～3℃高い温度のバス中に浸漬し、該浸漬後からヒューズ溶断時までの時間を測定したところ、全て2.0秒以下であった。

本発明に係わるヒューズエレメントにおいて、溶接性の向上、酸化進行の抑制のために、酸化被膜上にAg又はAuを蒸着、メッキ等により被覆しても良い。

また、ヒューズエレメントを回路基板の導体間に直接、溶接、はんだ付けなどにより橋設することもできる。

（発明の効果）

本発明に係わるヒューズエレメントは、上述したとおりの構成であり、低融点可溶合金体の表面に酸化被膜を、ヒューズエレメントの即断性を十分に保持させうる範囲内の厚みで形成してある

から、ヒューズの作動性を良く保証して低融点可溶合金体（ヒューズエレメント）の強度を増強でき、極細の低融点可溶合金線を電流ヒューズエレメントとして使用できる。従って、回路基板のコンパクト化を損なうことなく、ヒューズ溶断時発生熱による回路基板の熱的損傷を防止しうる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係わるヒューズエレメントを使用した電流ヒューズを示す説明図である。

A…ヒューズエレメント

代理人 弁理士 松月 美勝

